PAD 35－200形
可変直流定電圧定電流電源

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認	. .		校正	76.5.25	畠山

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

作成		仕様	S-760622

760622

御　注　意

電源スイッチが入力投入時の突入電流のため

自動遮断することがあります。

スイッチはON，OFFの中間に止まりますが，

故障ではありませんのでいったんOFFにして

再度御投入ください。

― 保 証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お 願 い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

承認

校正 76.5.25

目次

1. 概説 3

2. 仕様 4

3. 使用法

- 3.1 パネル面および後面パネルの説明 6
- 3.2 使用上の注意 9
- 3.3 サンプリング端子の使用方法 9
- 3.4 定電圧・定電流特性について 10
- 3.5 過渡応答について 11
- 3.6 運転について 11
- 3.7 直列接続 12
- 3.8 並列接続 12
- 3.9 内部温度検出回路 12
- 3.10 振動について 13
- 3.11 絶縁電線の許容電流について 13

4. ブロックダイアグラム 14

回路図

入力電流ー出力電圧特性

作成

仕様

1.　概　　説

菊水電子ＰＡＤ35－200 形は，すぐれた変動率，低い温度係数，速い過渡応答を有し，回路はすべてシリコントランジスタ化された信頼性の高い可変直流定電圧定電流電源でアナログ，ディジタル両回路に使用できるユニバーサル形の電源です。

また，ＳＣＲを使用した前置安定化回路が組込まれたこと，強制空冷方式を採用することにより，従来の機器に比べ，筐体寸法，重量が大巾に小型，軽量化されています。

出力電圧は10 回転のバーニア形可変抵抗器を使用して，0～35V を微細でスムーズに可変することができます。出力の電流容量は最大200Aで10A～200A の間を定電流電源として使用できます。定電流特性は新回路方式を採用し大巾に改善されています。

定電圧，定電流動作は負荷の状態によって自動的に切換わる定電圧，定電流自動移行形でパネル面には，これらの動作領域（定電圧，定電流）を表示するランプがあり動作領域を容易に知ることができます。

また機内温度が一定以上になり放熱器の温度が設定値より高くなると自動的に出力を遮断する回路が内蔵されアラームランプにて動作中を表示します。この回路は内部温度が設定値以下になると自動的に復帰します。

2.　仕　様

入力電源	200VAC±10%，50／60Hz
	全負荷　約14kVA
寸法	556W×665H×575Dmm
（最大部）	560W×800H×620Dmm
重量	約195kg
周囲温度	0～40℃
付属品	

ヒューズ　200A	2
取扱説明書，	1
ランプ	3

端子	後部端子から取出
極性	正または負極性
対接地電圧	最大±250V

定電圧特性

電圧		10回転連続可変0～35V
電流		最大200A
リップル・ノイズ(5Hz～1MHz)		2mVrms
電圧安定度	電源変動1)	0.005%+1mV
	負荷変動2)	0.005%+2mV
温度係数		代表値　100ppm／℃

定電流特性

電圧		10回転連続可変0～35V
電流		CORSE・FINEにて連続可変10～200A
リップル・ノイズ(5Hz～1MHz)		100mArms
電流安定度	電源変動1)	30mA
	負荷変動2)	30mA

運転	直列接続
	並列接続

定電圧定電流動作表示	ランプにて表示	
	定電圧	青
	定電流	黄
温度上昇警告	アラームランプにて表示	赤
	自動復帰形	
電圧計	35V　確度　フルスケールの2.5％	
電流計	200A　確度　フルスケールの2.5％	
冷却方式	ファンによる強制空冷	

移動はキャスタにより簡単に行えます（ストッパ付）

注　1）電源電圧の±１０％変動に対し

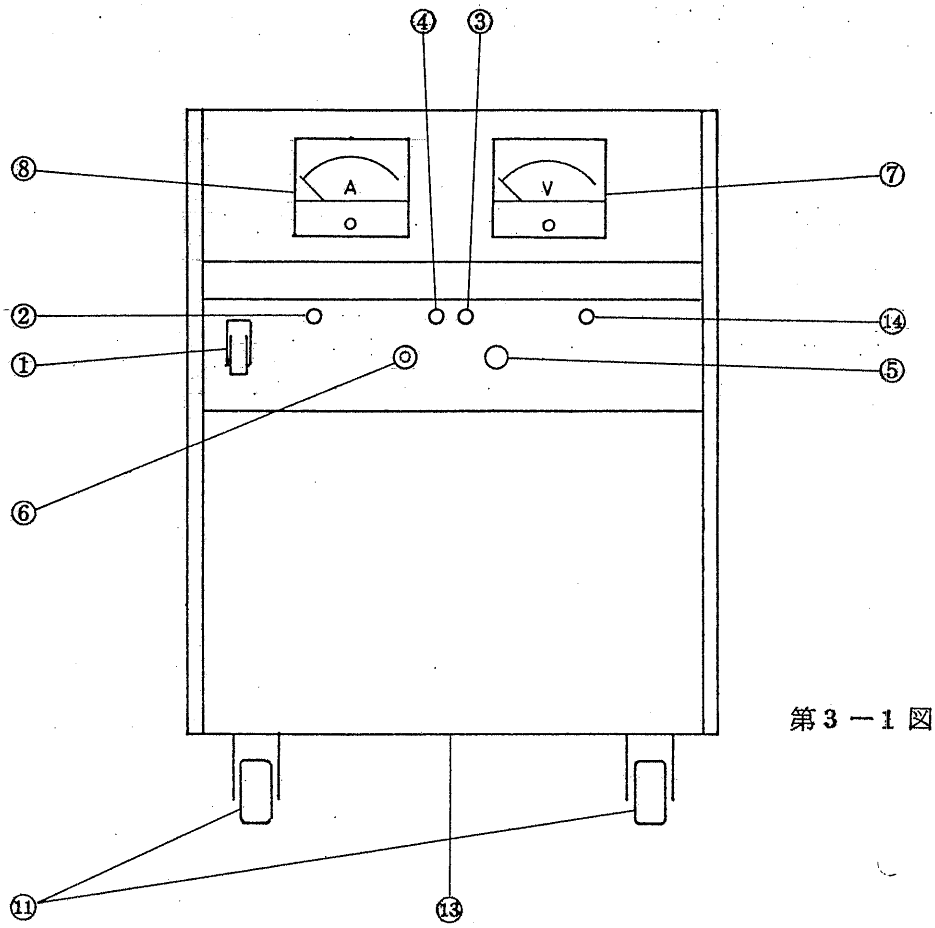
　　2）負荷の０～１００％変動に対し

3. 使　用　法

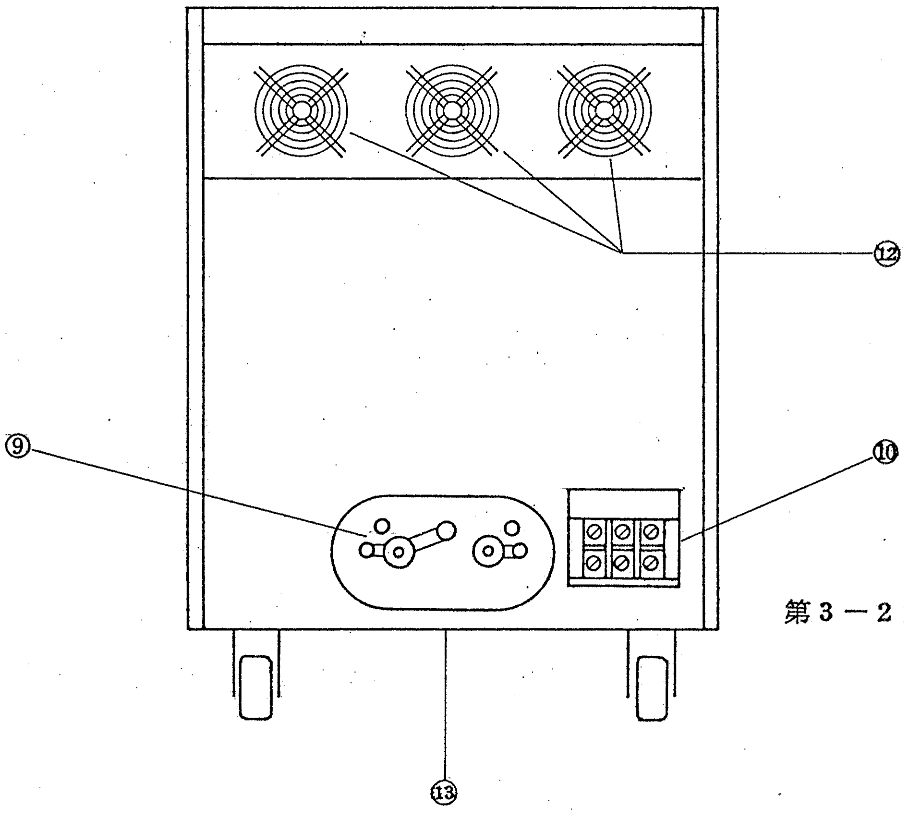
3.1 パネル面および後面パネルの説明（第３－１図，第３－２図を参照して下さい）

① 電源スイッチ	入力電源の入断を行うスイッチで上に倒すことにより電源が入ります。故障時に自動的に電源を遮断する電磁スイッチ（ブレーカ）を使用しています。
② パイロットランプ	入力電源の入断を表示するランプで，電源が入ると点灯します。色は緑
③ 定電圧表示ランプ	本機が定電圧領域で動作していることを表示します。色は青
④ 定電流表示ランプ	本機が定電流領域で動作していることを表示します。色は黄
⑤ 電圧設定ツマミ	出力電圧の設定を行うツマミで，時計方向で出力電圧は高くなります。
⑥ 電流設定ツマミ	出力電流の設定を行うツマミで，時計方向で出力電流の設定は大きくなります。
⑦ 電圧計	出力電圧を指示する電圧計です。 DC 35 V
⑧ 電流計	出力電流を指示する電流計です。 DC 200 A
⑨ 出力端子	本機の出力を取出す端子で，左より－サンプリング(白)，マイナス（ボルト），GROUND（黒），プラス（ボルト），プラスサンプリング（赤）があります。
⑩ 入力端子	入力の交流をこの端末に接続します。

⑪ キャスタおよびストッパ	本機を移動するためのキャスタと，固定するためのストッパが付いております。（ストッパ付きキャスタ）
⑫ 空気吹き出し口	本機は強制空冷を行っています。この空気の吹き出し口です。この近くには障害物をおかないで下さい。
⑬ 空気吸い込み口	本機を冷却する空気を取り入れるための入口です。
⑭ 警報ランプ	温度検出回路が動作し，出力を遮断した際に点灯します。色は赤


④
③
⑧
A
V
⑦
②
⑭
①
⑤
⑥
⑪
⑬

第3−1図



第3−2図

3.2　使用上の注意

本機を使用するにあたって必らず次のことを守って下さい。

(1)　入力電源について

入力電源は電圧が２００ＶAC±１０％で周波数が４８～６２Hzの範囲内で使用し，電流容量が充分余裕のある所で使用して下さい。

（3.11項，入力電流－出力電圧特性グラフ参照）

(2)　設置場所の注意

下記の様な場所では使用しないで下さい。

- ◦他の熱源から輻射を受ける場所
- ◦周囲温度が０～４０℃以外の場所
- ◦多湿度，ほこりの多い場所
- ◦下が平らでない場所

(3)　出力電圧，出力電流可変ツマミについて

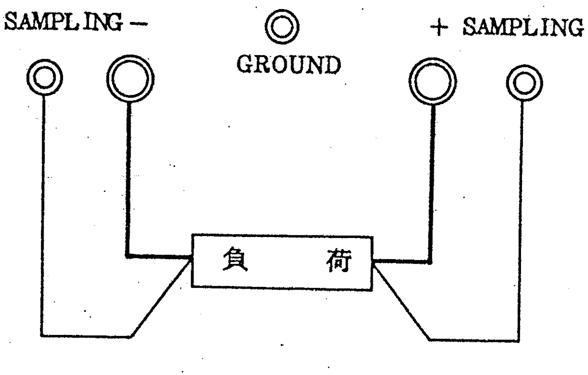
本機の出力電圧可変に使用しているバーニア形可変抵抗器はエンドレスになっています。従ってツマミを５回転以上回しますと，回転が多少かたくなり，この点で電気的可変は終ります。

(4)　オーバーシュートについて

本機は電源のON－OFFのいかなる場合にも，出力電圧が設定電圧よりも大きくなることはありません。

3.3　サンプリング端子の使用方法

本機と負荷が離れていて，出力端子と負荷を接続するリード線が長くなるとリード線の抵抗による電圧降下が生じ負荷変動が増加します。この場合サンプリング端子を使用して，この増加を防ぐことができます。接続は第3-3図を参照して下さい。



第３－３図

この場合は電源スイッチをOFFにしてマイナスとサンプリング，プラスとサンプリングのショートバーを取りはずし，電流容量の大きな線でプラスと負荷，マイナスと負荷を接続し，負荷の接続点に最も近い所（安定化したい所）にサンプリングの線を接続します。（この線は電流が少ないため細い線でよい）

注意　サンプリング端子の極性は必らず出力端子の極性と同じにします。

サンプリングに用いる線はシールド線を用いると，外部誘導を受けにくく，リップルの悪化を防ぐことができます。外被線はGROUND端子に接続して下さい。

負荷へのリード線への抵抗によって定電流の設定値がずれますから注意して下さい。

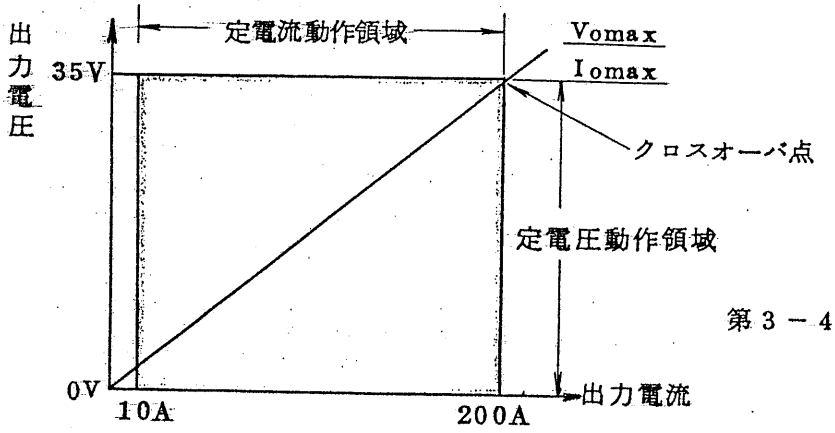
サンプリングの線が長くなると発振を起しやすくなりますので，サンプリング点に容量が数 μF，耐圧が63 V以上の電解コンデンサを極性を同じくして接続して下さい。

負荷へのリード線の電圧降下が0.3 V以上になるとサンプリング動作が効かなくなります。

3.4　定電圧・定電流特性について

本機の出力動作特性は定電圧，定電流自動移行形と呼ばれ，負荷が零から無限大まで変っても，定電流動作領域から定電圧動作領域までの変化が連続的に行われます。

定電圧動作領域から定電流動作領域の交叉点はクロスオーバ点と呼ばれ，これらと負荷の関係を図示すると第３－４図のようになります。



第３－４図

3.5　過渡応答について

本機は過渡的な応答にも十分速く応答するように設計されていますのでディジタル回路のように負荷が急変し，かつ過渡的な変動が問題になるような回路にも十分使用できます。しかしこれはあくまで，出力端子での特性であり，負荷までの線が長くなる場合は線路のインダクタンスが影響し特性が悪化します。このようなときは，線路間にコンデンサを入れインダクタンスを打ち消すようにして下さい。十分に速い特性が必要な場合は10％の負荷をスイッチング電流の他に流して下さい。

3.6　運転について

定電圧動作

1）電源コードを接続し，電源スイッチを上方に倒します。パイロットランプが点灯し，ファンが回転を始め，直ちに動作状態に入ります。青色のランプが点灯し定電圧動作領域であることを示します。
2）CURRENTのツマミを時計方向に一杯にしておきます。この状態でVOLTAGEのツマミを回して希望する電圧にセットします（時計方向で出力電圧は大きくなります）
3）電源スイッチをOFFにし負荷を接続し，再び電源を投入します。
4）負荷電流をある値に制限したい場合は，負荷を接続する前に，出力端子間を短絡しCURRENTツマミで希望の電流値にセットします。

定電流動作

1）定電圧 1）に同じ。
2）VOLTAGEのツマミを反時計方向に回し，回転が少しかたくなるまで回します。（最小出力電圧）
3）出力端子を短絡し，希望する電流値にCURRENTツマミを回してセットします。この時黄色のランプが点灯し定電流動作領域であることを示します。（時計方向で出力電流は大きくなります）
4）定電圧 3）に同じ。
5）本機は定電圧・定電流自動移行形ですので，負荷の値が大きくなってくると，ある電圧で定電流領域から定電圧領域に入ります。従って，負荷にかかる電圧をある値に制限したい場合は 2）において，出力電圧をその希望する電圧値にあらかじめセットしておいて下さい。

3.7　直列接続

本機の定格出力電圧以上を利用したい場合，出力端子を直列に接続して電圧を高くすることができます。

この場合GROUND端子は各機共接続し，一点をどこかの出力端子に接続して下さい。この場合出力端子とケース間の電圧が対接地電圧の定格を越えないようにして下さい。

このような接続において過負荷となった場合，定電流領域に先に入った方の機器に他の機器の出力電圧が逆方向に加わり前者の直列トランジスタが破壊されます。これを防止するため出力端子間にダイオードが接続されています。

3.8　並列接続

本機の出力端子を並列に接続するだけで定格以上の電流を取出すことができます。

1）並列接続する機器の出力電圧を使用する電圧にできるだけ近づけてセットします（各機器の設定差がそのまま負荷変動になるため）
2）CURRENTツマミを時計方向に一杯回しておきます。
3）各出力の極性を同じくして接続し，負荷を接続します。この場合各機器の接地の極性は同じにして下さい。

並列接続における電圧電流特性：

並列接続された機器のうち，出力電圧の1番高い機器が動作し，他の機器は差電圧だけ逆方向にバイアスされ動作しません。電圧の高い機器が定電流領域に入り，他機の電圧まで下ると，その機器が動作し定電流領域に達するまで電流が供給されます。

この様に電流は増加しますが負荷変動は設定電圧の差になりリップル等の特性も悪化します。

3.9　内部温度検出回路

本機の放熱器部の温度が何らかの影響で設定値を越えた場合には，機器の安全のために自動的に出力を遮断する回路が動作し，アラームランプが点灯し動作中を表示します。

周囲温度が40℃以上の場所，機器の通風が妨げられる場所に設置されますと出力電流が定格まで取出せなくなります。

この回路は内部温度特に放熱器部の温度が設定温度から下ると，自動的に復帰し

ますので，回路が動作して出力が遮断された場合は，無負荷にして冷却して下さい。冷却後もアラームランプが点燈している場合は半導体関係，サーマルスイッチまたはFAN等の故障が考えられますので当社営業まで御相談下さい。

3.10 振動について

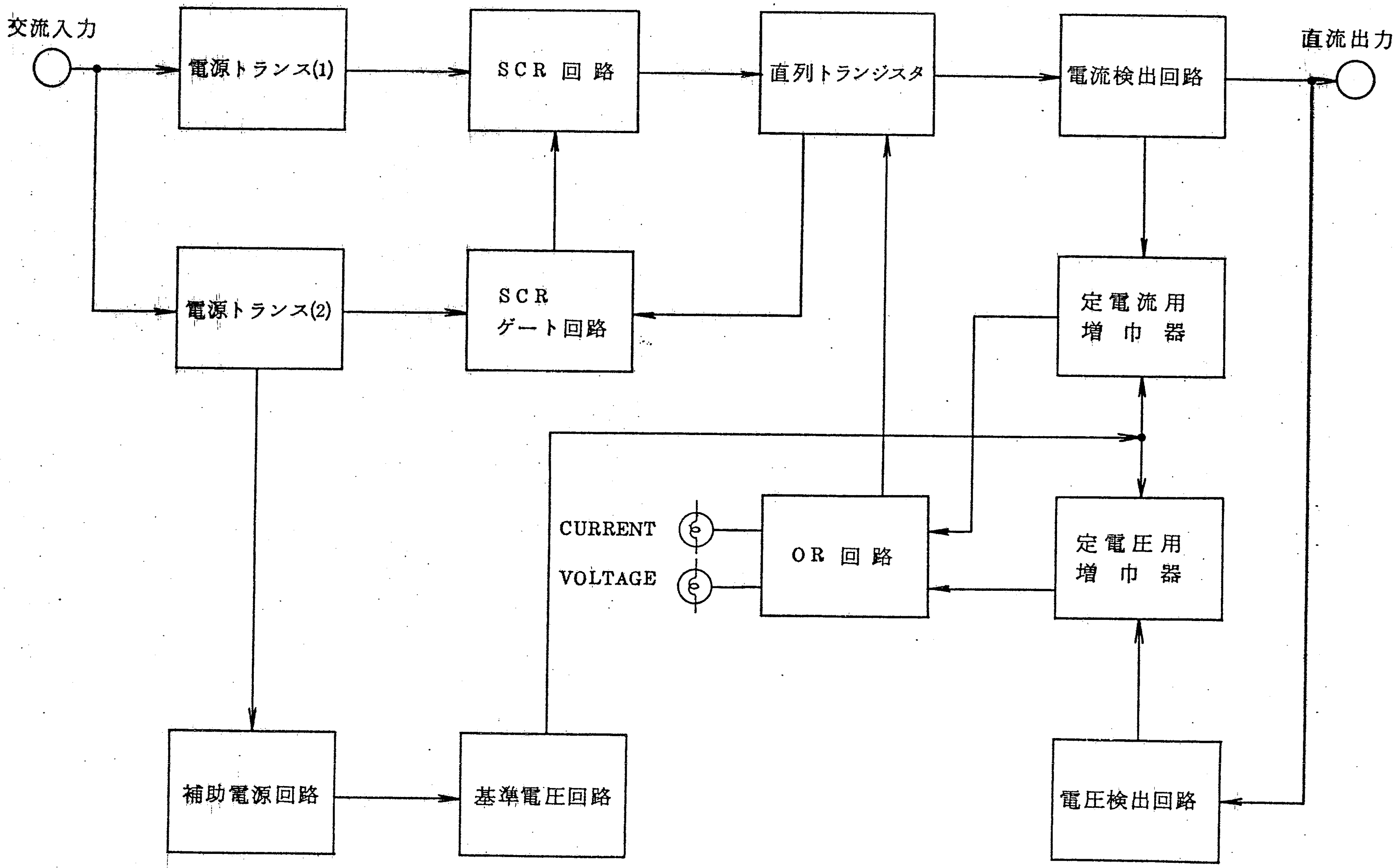
本機は短絡時に定常状態よりも大きな音がしますが，本機の寿命，構造には変化がありませんので留意して下さい。

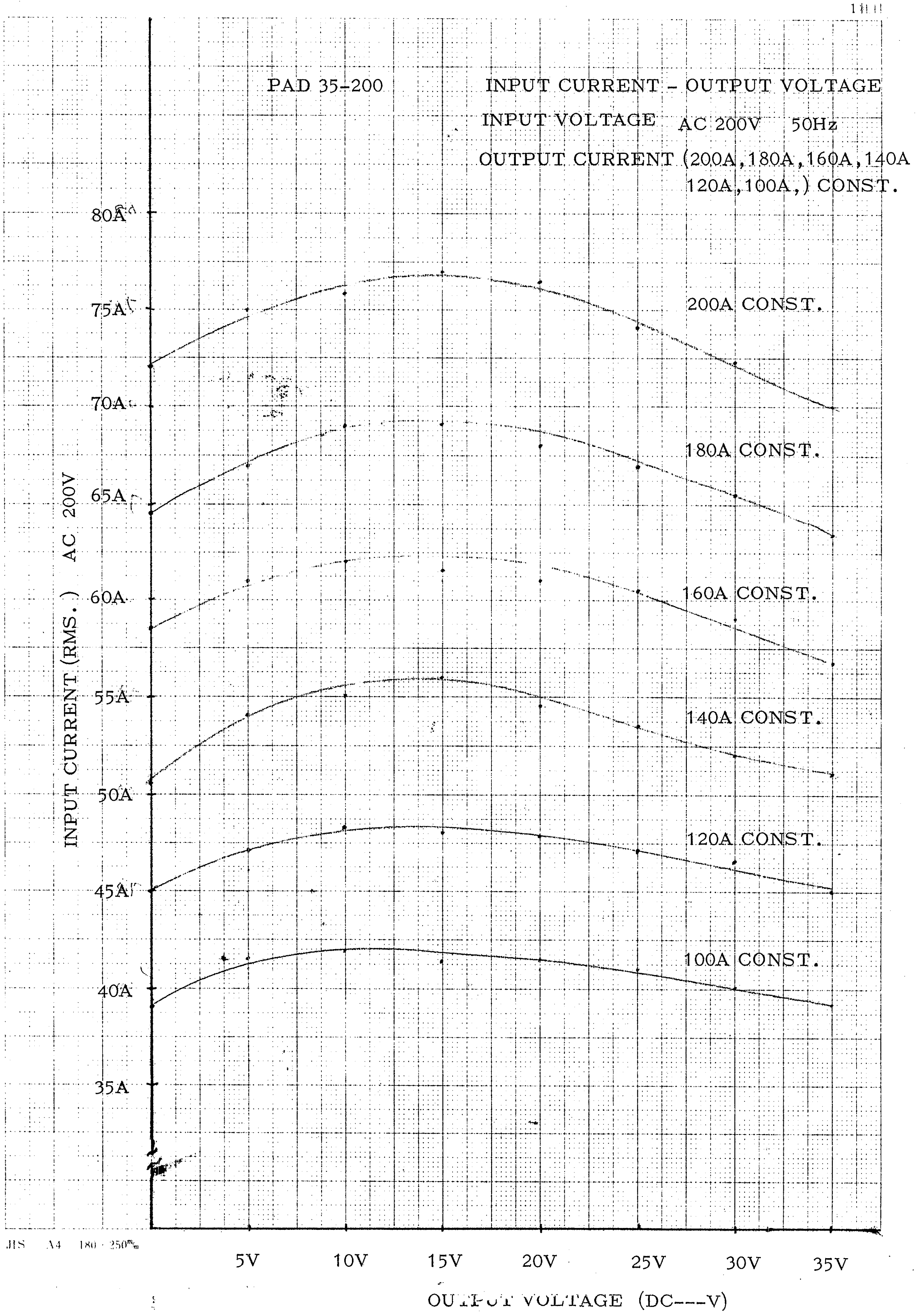
3.11 絶縁電線の許容電流について

電線の許容電流について下表を参考にして十分余裕のある線材を使用して下さい。
（入力電流 = 出力電圧特性グラフ参照）

公称断面積	当社推奨許容電流	電気設備技術（告示29条）30℃
2 mm²	10 A	27 A
5.5 mm²	20 A	49 A
8 mm²	30 A	61 A
14 mm²	50 A	88 A
22 mm²	80 A	115 A
30 mm²	100 A	139 A
38 mm²	145 A	162 A
50 mm²	165 A	190 A
60 mm²	200 A	217 A
80 mm²		257 A

5. ブロックダイアグラム


交流入力
電源トランス(1)
SCR 回路
直列トランジスタ
電流検出回路
直流出力
電源トランス(2)
SCR
ゲート回路
定電流用
増巾器
定電圧用
増巾器
OR 回路
CURRENT
VOLTAGE
補助電源回路
基準電圧回路
電圧検出回路


PAD 35-200
INPUT CURRENT - OUTPUT VOLTAGE
INPUT VOLTAGE AC 200V 50Hz
OUTPUT CURRENT (200A, 180A, 160A, 140A
120A, 100A,) CONST.
200A CONST.
180A CONST.
160A CONST.
140A CONST.
120A CONST.
100A CONST.
80A
75A
70A
65A
60A
55A
50A
45A
40A
35A
INPUT CURRENT (RMS.) AC 200V
5V
10V
15V
20V
25V
30V
35V
OUTPUT VOLTAGE (DC---V)